

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 60044150  
PUBLICATION DATE : 09-03-85

APPLICATION DATE : 19-08-83  
APPLICATION NUMBER : 58151105

APPLICANT : HONDA MOTOR CO LTD;

INVENTOR : SAKAKIBARA MASAKI;

INT.CL. : B22C 9/04 B22C 1/00

TITLE : PRODUCTION OF WATER SOLUBLE CASTING MOLD

ABSTRACT : PURPOSE: To provide a casting mold which has excellent deflection strength and is free from deformation and crack by casting pressure by adding water to a mixture composed of gypsum, hydrate of magnesium sulfate and refractories to prepare a slurry, subjecting the molding to injection molding with pressure in a mold to form a molding and drying the molding in two stages.

CONSTITUTION: Gypsum and hydrate of magnesium sulfate, for example, 7- hydrate are mixed to  $\leq 3:7$  by weight. Water is added to the mixture composed thereof to prepare a slurry. The slurry is injection-molded in a mold under the pressure exerted thereto to form a molding having the shape of a casting mold. Such molding is subjected to primary drying at  $\geq 120^{\circ}\text{C}$  and further to secondary drying at  $\geq 200^{\circ}\text{C}$ .

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-44150

⑬ Int. Cl.

B 22 C 9/04  
1/00

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

7139-4E  
6689-4E

⑭ 公開 昭和60年(1985)3月9日

審査請求 有 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 水溶性鋳型の製造方法

⑯ 特 願 昭58-151105

⑰ 出 願 昭58(1983)8月19日

⑱ 発 明 者 井 村 武 埼玉県比企郡鳩山町大字石坂664-310  
⑲ 発 明 者 横 原 将 樹 埼玉県入間郡大井町大字西鶴ヶ岡1211-14  
⑳ 出 願 人 本田技研工業株式会社 東京都渋谷区神宮前6丁目27番8号  
㉑ 代 理 人 井理士 下田 容一郎 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

水溶性鋳型の製造方法

2. 特許請求の範囲

石こう、硫酸マグネシウムの水和物及び耐火物を含む混合物に水を加えてスラリーとし、このスラリーを型内に圧力を加えて射出成形して鋳型形状の成形物を作り、次いでこの成形物を120℃以下の温度で一次乾燥せしめた後、更に200℃以上の温度で二次乾燥せしめるようにしたことを特徴とする水溶性鋳型の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は水溶性の鋳型のうち、特に表面部に硫酸マグネシウムの結晶微粒子を多く含む緻密層を形成した鋳型の製造方法に関する。

一般に鋳造法は、重力鋳造法と圧力鋳造法に大別され、重力鋳造法によつて、中空部を有する製品或いは複雑形状の製品を鋳造する場合には、珪砂等を基材とした鋳型(中子を含む)を用いている。例えば中子を用いる場合に於ては、型内に

中子をセットした後、金属の溶湯を注入し、この溶湯が凝固した後、中子を崩壊させて取り除き、所望形状の鋳物製品を得るようにしている。

しかしながら、中子に限らず複雑な形状の鋳型を使用した場合には、鋳造後の鋳型の取り除きが面倒で、鋳物内部に珪砂等が残つてしまう不利がある。

一方、ダイカスト法などの圧力鋳造によつて中空状の鋳物を得ようとする場合、前記と同様の珪砂等を基材とした中子を用いると、先ず強度的に溶湯圧力に耐えられず、且つ溶湯の差し込みがあるため鋳肌も悪くなる不利がある。このため、ダイカスト法などに於ては、金属性鋳型(中子)やNa、Kなどを含んだアルカリ金属塩の鋳型(中子)或いは鋳造後に鋳型(中子)のみを溶出し得るようにした低融点合金からなる鋳型(中子)を用いている。

しかしながら、金属性鋳型は引き抜き或いは取り出し可能な形状としなければならないので複雑形状の鋳物を製造することができず、またアルカ

リ金属塩の鋳型は強度的に複雑形状のものに過ぎず、更に、低融点合金の鋳型は加熱溶出時に鋳造合金と反応して化合物を作り、鋳肌を損う等の欠点があり実用的でない。

斯る従来の問題を解決すべく本出願人は先に特願昭57-62003号として、溶湯圧力耐えることができ且つ注水による崩壊性に優れた鋳型の製造方法を提案した。本発明は特願昭57-62003号の製造方法の目的に加うるに、更に成形が極めて容易で作業性の向上を目的としてなされたものであり、この目的達成のため本発明方法は、石こう、硫酸マグネシウムの水和物、粒状又は粉状の耐火物に水を加えてスラリーとする工程と、このスラリーを射出成形して鋳型形状をした成形物を作る工程と、この成形物を異なる温度で二段階に乾燥せしめる工程とからなることをその構成上の特徴としている。

以下に本発明に係る水溶性鋳型の製造方法の一例を工程順に説明する。

先ず、石こう ( $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ ) に硫酸マグネシ

特開昭60-44150(2)

ウム水和物、例えば7水塩 ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) を混合する。この混合割合は硫酸マグネシウムの量が石こうの量よりも多くなるように、例えば重量比で3:7以上となるようにする。ここで、無水硫酸マグネシウムとせず水和物としたのは、無水硫酸マグネシウムとすると、後にスラリーを凝固せしめる際に、無水硫酸マグネシウムが石こうよりも先に凝固し、フローテーション現象、つまり混合物中の硫酸マグネシウムの結晶微粒子が成形物(鋳型)内の水分の移動に伴って成形物の最外表面に集まる現象が生じなくなり、後に硫酸マグネシウムの結晶微粒子を多く含む緻密な表層部が形成されなくなることによる。また、硫酸マグネシウム水和物の添加量を石こう以上としたのは、硫酸マグネシウムの添加量が少ないと、前記したフローテーション現象が顕著とならず、且つ熱間強度が低下することによる。

尚、石こうに添加する硫酸マグネシウム水和物の水分子数は上記に限らず、1, 2, 4, 5, 6, 12等の水分子が結合した水和物を使用することが可能で

ある。

このように、石こうと硫酸マグネシウム水和物とからなる混合物に粉末状耐火物と水を加え、次いで珪砂などの粒状耐火物を混合してスラリーを生成する。尚、スラリーを生成するにあたっては、スラリー中への気泡の巻き込みを極力抑えるべく、静かに攪拌するか、好ましくは減圧下にスラリーを真空脱泡するようにし、後の成形物表面を良好にするようにしてもよい。

以上のようにして得られたスラリーを圧力を加えて型内に射出成形し、2分~4分静置すること、石こうを凝固せしめた後離型し、目的とする鋳型形状をなす成形物を得る。このようにして得られた成形物の強度(抗折力)及び密度と成形圧力との関係を第1図に示した。第1図から明らかのように、圧力を加えて射出成形した場合には、少くとも密度は2.2g/cm<sup>3</sup>以上となり、漏れ込み成形した場合の密度2.0g/cm<sup>3</sup>程度)と比べ大巾に密度が向上していることが分る。また密度の向上に伴って抗折力も向上し、特に抗折力については離

型時間が影響することが分る。つまり離型時間が2分程度では抗折力は約1.5割であるのに対し、離型時間を10分とした場合には抗折力は4.5割以上となる。

次に型から取り出した上記成形物を、120℃以下の乾燥炉にて2時間以上、好ましくは2~3時間一次乾燥を行う。ここで一次乾燥温度を120℃以下としたのは、120℃以上の温度で乾燥せしめると、石こうの水和物 ( $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ ) 及び硫酸マグネシウムの水和物の脱水反応が急激に発生し、フローテーションによつて生じた鋳型(成形物)最外表面の緻密な層の通気が悪くなり、部分的に破裂状態となり、鋳型としての機能を果たせないことによる。また、乾燥時間を2時間以上としたのは、第2図にも示すように、表面緻密層の生成が2時間以下では1mmに満たず、特に乾燥時間を1時間以下とすると、鋳型中の水分の除去を充分に行えず、鋳型取出後に変形を生じることによる。

次いで、一次乾燥が済んだ成形物を変えて200℃以上の温度で二次乾燥せしめる。この二次乾燥の

温度を200℃以上としたのは、200℃以下の温度で二次乾燥を行うと、石こうの水和物の脱水反応、即ち、 $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 + \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$  の反応が生じない為、製造後に残留結晶水が製品に悪影響を及ぼすおそれがあることによる。

以上の如くして得られた鋳型の抗折力を他の方法によつて得たものと比較した結果を第3図に示す。この図から明らかなように、本発明方法によつて得られた鋳型は従来のものに比べ、抗折力に優れ、鋳込圧力による変形、熱衝撃、熱応力による割れ等の発生がないことが分る。そして、実際に上記鋳型を中子としてダイカスト製造を行った結果、製造時に中子の変形、割れ、或いは中子表面への溶融の差し込みもなく、更に噴射水の洗浄で容易に崩壊脱落した。

以下に更なる具体例実施例を述べる。

〔実施例1〕

石こう水和物 ( $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ ) 6 wt%、硫酸マグネシウム水和物 ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) 6.8 wt% を混ぜ、この混合物に粉末耐火物としてのムライトフ

ラワー 24.4 wt% 及び水 12.8 wt% 入れ、更に粒状耐火物としての珪砂 (6号相当) 50 wt% を入れ、減圧室内で混合してスラリーとし、このスラリーを型内に約60%の圧力で射出成形して約2分経過した後、凝固した成形物を取り出し、直ちに80℃の乾燥炉で3時間一次乾燥し、その後300℃の乾燥炉で3時間程二次乾燥せしめて中子を得た。

得られた中子の構造は第4図に示す如く、3層から成っており、〔表〕からも明らかなように、中子1の最外側には  $\text{MgSO}_4$  の結晶微粒子を多く含んだ組織的に極めて緻密な表層2が形成され、この表層2の内側には  $\text{MgSO}_4$  の含有量が若干少く、組織的にやや粗くなつた中間層3が形成され、更に最も内側には  $\text{MgSO}_4$  の含有量が極めて少なく、粗い組織の中心層4が形成される。

〔表〕

	$\text{CaSO}_4$	$\text{MgSO}_4$	$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$
表層	5.22%	14.78%	58.7%	6.38%
中間層	4.06	13.70	64.4	6.65
中心層	6.89	4.66	77.4	7.05

そして、上記中子を型内にセットし、単気筒のシリンダポートを、射出圧力600%、 $\text{Al}$ 合金の溶湯温度を700℃としてダイカスト製造したところ、差し込みの全くない良好な鋳肌の製品が得られた。また、製造後の中子の排除には20%の圧力で60℃の温水を噴出せしめたところ容易に中子は崩壊脱落した。

〔実施例2〕

石こう水和物 ( $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ ) 10 wt%、硫酸マグネシウム ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) 15 wt%、ムライトフラワー 21 wt%、珪砂 45.5 wt% 及び水 8.5 wt% を原料として、前記実施例1と同様の条件で、自動車用シリンダブロック製造用の中子を製造した。

この中子を型にセットし、射出圧力240%、 $\text{Al}$

合金 (ADC12 相当) の溶湯温度730℃の条件で、前記自動車用シリンダブロックを製造したところ、溶湯の差し込みが全くなく、外観も良好な鋳肌をもち、且つ内部も健全な製品が得られた。

尚、以上は本発明の実施の一例に過ぎず、添加する耐火物はムライトフラワー、珪砂に限らず、ジルコンフラワー、シリカフラワー、ジルコンサンド、アルミサンド等の金属酸化物、及び金属粒子を使用しても前記と同様の効果を得ることができ、また、本発明方法によつて得られた中子等の鋳型は圧力鋳造法に限らず重力鋳造法にも好適するものである。

以上に説明したように本発明によれば、石こう、耐火物等とともに硫酸マグネシウムの水和物からなる鋳型形状に成形された成形物を二段階に乾燥せしめ、成形物表面にフローテーションによつて硫酸マグネシウムの微細結晶を多く含む緻密層を形成し、内部を比較的粗い組織となるようにしたので、従来の如く中子 (鋳型) 表面にコーティングを施すことなく、鋳肌の良好な製品を得ること

ができる。

また前記成形物を成形するにあたり、射出成形を用いるようにしたので、成形物自体の抗折力及び密度が向上するため鋳造時の圧力に充分耐え、成形物の歪し込みもなく、成形時間の短縮が図れるとともに成形物の精度も向上する。したがって成形物自体の寸法精度を高めることもできる等多くの効果を発現する。

#### 4 図面の簡単な説明

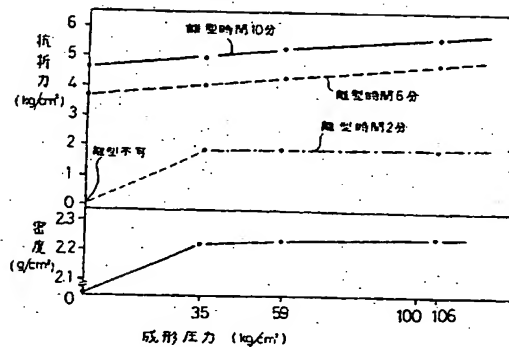
第1図は成形圧力と抗折力及び密度との関係を示すグラフ、第2図は乾燥時間と表面緻密層の厚さとの関係を示すグラフ、第3図は乾燥温度と抗折力との関係を示すグラフ、第4図は中子の断面図である。

尚、図面中1は中子、2は表層、3は中間層、4は中心層である。

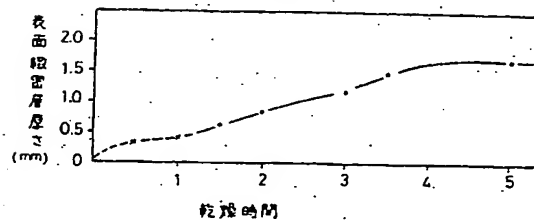
特許出願人 本田技研工業株式会社

代理人 井野士 下田 容一郎  
同 井野士 大橋 邦彦  
同 井野士 小山 有

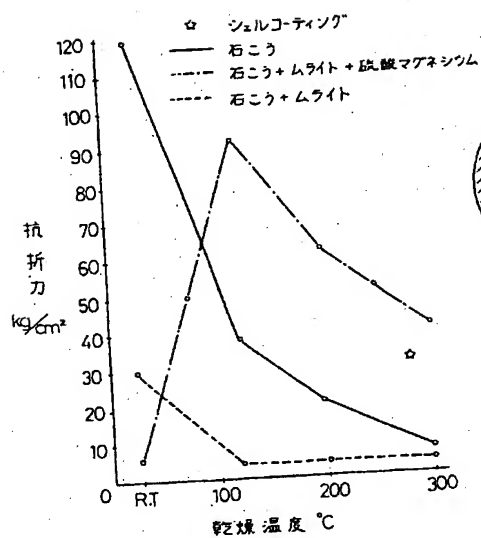
第1図



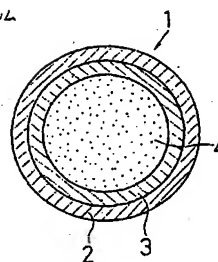
第2図



第3図



第4図



THIS PAGE BLANK (USPTO)